Aus dem Zahnärztlichen Institut der Universität Berlin
Konservierende Abteilung
(Direktor: Prof. Dr. E. Wannenmacher).

Proplematisches über Wurzelfüllungen

Eine röntgenologische Nachprüfung

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der zahnärztlichen Doktorwürde an der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

vorgelegt von

Anna Schell
Zahnärztin aus Schwaan in Mecklenburg

Tag der Promotion: 18. Juli 1938

VERLAG RUDOLPH PFAU, BERLIN NW 7, LUISENSTR. 21

M 171

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. Siebeck
Referent: Prof. Dr. Wannenmacher
Korreferent: Prof. Dr. Schröder

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

I. *Amputation und Exstirpation und ihre heutige Beurteilung.*

II. *Wurzelfüllungserfolg und Röntgenbefund.*

Sieht man die ältere zahnärztliche Literatur einmal gründlich durch, so erkennt man bald, daß die Wurzelbehandlung im allgemeinen auf rein praktischen Erfahrungen aufgebaut war. Erfolg oder Mißerfolg wurden nach dem klinischen Verhalten einer Anzahl behandelter Zähne beurteilt. Erst in den letzten 30 Jahren fing man hauptsächlich an, auch die Zähne und das sie umgebende Gewebe genauer zu untersuchen, d. h. die feinste anatomische Struktur der Zähne und die Reaktion der Pulpa und des Periodontiums nach der Behandlung festzustellen.

Die damit einsetzenden histologischen und bakteriologischen Untersuchungen beschränkten sich bald nicht mehr auf die Zähne und ihre nächste Umgebung. Immer weiter fortschreitende Versuche führten zu Erkenntnissen von umwälzender Bedeutung. Es trat das Problem der „Fokalinfektion" auf, ein Problem, das heute zum roten Faden der Zahnheilkunde geworden ist. Denn warum beschäftigen uns die Wurzelbehandlungsmethoden derartig? Es geht nicht mehr allein um die Erhaltung des Zahnes, nein, es geht um die Erhaltung der allgemeinen Gesundheit, die ebenso durch „Herde" am Zahnsystem gefährdet sein kann, wie durch krankhafte Prozesse an sonstigen Organen des Körpers.

Bevor ich auf den jetzigen Standpunkt der Herdinfektion näher eingehe, möchte ich nicht unerwähnt lassen, daß schon in den früheren Jahrhunderten Zusammenhänge zwischen Erkrankungen der Zähne und anderer Organe angenommen wurden. Dieses waren jedoch rein volkstümliche Ansichten. Erst im Anfang des 19. Jahrhunderts fing die Wissenschaft an, sich ernstlicher mit diesem Problem zu befassen, so z. B. der Amerikaner Benjamin Rush in seiner Schrift: „From Medical Inquiries And Observations". Rush verlangte bei herdverdächtigen Allgemeinerkrankungen nicht nur die

Entfernung der schmerzenden Zähne, worauf sich bis dahin eine derartige gelegentliche Therapie erstreckt hatte, sondern er hielt das Herausnehmen jedes „angegangenen Zahnes" für dringend angeraten. Etwa um dieselbe Zeit beschäftigte sich der deutsche Arzt, Zahnarzt und Chirurg Leonhard Koecker in seinem Werk: „Grundsätze der Zahnchirurgie" (1828) mit dem Herdproblem. Die Erkenntnisse dieser beiden Autoren beruhten jedoch rein auf Empiric und Kombination. Beachtet wurden ihre Arbeiten wenig, und sie gerieten bald fast ganz in Vergessenheit. Erst 1884, nach der Entwicklung der Bakteriologie wies W. D. Miller mit seinen bekannten Untersuchungen über die Mikroorganismen der Mundhöhle wieder auf die Zusammenhänge von dentalen Infektionen und Allgemeinerkrankungen hin. Wirklich nachdrücklich aufgeworfen wurde das Problem der Herdinfektion im modernen Sinne von Päßler im Jahre 1909, der vor allem die im Munde vorkommenden Infektionsherde besonders in den Vordergrund stellte. Er sowohl wie Heitmüller, Herrenknecht, Delbanco, Senator u. a., die schon häufiger auf die Bedeutung chronischer Infektionsherde an den Zähnen hingewiesen hatten, wurden kaum beachtet. Einige Jahre später wurde dann von Hunter auf einem Vortrag in Amerika den amerikanischen Zahnärzten der Vorwurf gemacht, daß sie die septischen Herde im Munde und damit die orale Sepsis durch ihre Maßnahmen direkt konservierten. Erst sieben Jahre danach, als sich der amerikanische Chirurg Mayo und der Kliniker Billings auf die Seite Hunters stellten, kam es zu systematischen experimentellen Untersuchungen der von Hunter aufgestellten Behauptungen. Die aufsehenerregende Schrift von M. H. Fisher: „Infektionen der Mundhöhle und Allgemeinerkrankungen" und die umfangreichen Forschungen E. C. Rosenows führten zu einer vernichtenden Kritik der gesamten Wurzelbehandlungsmethoden. Sie forderten die radikale Entfernung jedes pulpatoten Zahnes, um „focal infektion" dentalen Ursprungs auszuschalten. So wurde das von Billings geprägte Wort „focal infektion" oder „Fokalinfektion" zu einem bestimmten Begriff in der Zahnheilkunde.

Was versteht man nun heute unter dem Begriff „Fokalinfektion"? Ich möchte dazu Wannenmachers Definition, die mir am kürzesten und treffendsten erscheint, anführen: „Man versteht unter Herdinfektion die krankmachende Einwirkung durch Bakterien, deren Toxine oder toxisch wirkenden Stoffe aus einem Primärherd chronisch entzündlicher Form auf ein entfernter liegendes

Organ oder den Organismus, wobei die Sekundärerkrankung meist chronischen oder subakuten Verlauf zeigt und in ihrem Verlauf einen selbständigen Charakter annehmen kann."*

Nach den vorausgegangenen kurzen Ausführungen muß uns unbedingt die Frage entgegentreten, ob denn jeder pulpentote Zahn als Herdträger anzusehen ist. Nach dem heutigen Stand der Forschung ist es jedenfalls ein schwerer Irrtum, wenn Zähne o h n e röntgenologisch sichtbare Veränderungen im apikalen Paradentium als „herdlos" angesehen und bei Untersuchung auf Fokalinfektion unbeachtet gelassen werden. Denn 1., wie ich später noch einmal ausführen werde, ist das Röntgenbild nicht 100% zuverlässig (so ist z. B. bei unglücklicher Einstellung die Verdeckung eines Herdes möglich); 2. gibt es genügend Fälle von pulpentoten Zähnen ohne jede Wurzelbehandlung, die röntgenologisch negativ sind, und die, wie zahlreiche Versuche histologischer und bakteriologischer Art gezeigt haben, trotzdem infiziert sind. Es muß also jeder pulpatote Zahn bei Verdacht auf Herdinfektion mindestens als v e r d ä c h t i g angesehen werden. Dabei ist m. E. die Frage, ob jeder Herd oder ob nur 40—50% infiziert sind, worüber die entgegengesetztesten Ansichten herrschen, nur von augenblicklicher Bedeutung. Nimmt man einmal den günstigsten Fall an, daß keine Infektion des Herdes bestehen sollte, so handelt es sich doch zumindest um verändertes Gewebe, das bekanntlich nicht die Widerstandskraft wie gesundes, normales Gewebe besitzt, so daß bei veränderter Reaktionslage des Körpers, hervorgerufen durch irgendwelche Einflüsse, hier die besten Möglichkeiten einer Reinfektion gegeben sind. Das heißt also, daß jeder vorhandene Herd eine Gefahr für den Gesamtorganismus bedeutet, ganz gleich, ob wir es bereits mit einer Allgemeinerkrankung zu tun haben oder ob im Augenblick noch jede sichtbaren subjektiven Erscheinungen fehlen. Daraus ergibt sich immer wieder die Forderung, die Entstehung von Herden, gleich welcher Art, möglichst zu verhindern. Wenn auch nicht jeder Herd krankheitsbedingend ist, so steht es jedoch nicht in unserer Macht, etwaige Auswirkungen der Herde zu verhüten; ob nun diese Auswirkungen in einer direkten Bakterienaussaat oder ob sie im Sinne einer Toxinstreuung nach Slauk bestehen oder ob sie endoallergischer Art nach v. Bergmann, Abderhalden u. a. sind. Dazu möchte ich ausdrücklich betonen, daß röntgenologisch nicht unbedingt ein sichtbarer Herd vorhanden sein muß, sondern daß die schädigenden Einflüsse vom infizierten Wurzelkanal, Querkanälen oder kleinsten Nebenforamina,

deren Desinfektion nach Adrion fast unüberwindliche Schwierigkeiten darstellt, ihren Ausgang nehmen können. Daß hierbei nicht nur die Virulenz der Erreger eine Rolle spielt, sondern außerdem die allgemeine Konstitution, vererbte Disposition, die augenblickliche Reaktionslage des Körpers und das organische Verhalten des Individiums ist selbstverständlich. Wie erschreckend groß die Zahl der verschiedenen Infektionsmöglichkeiten ist, ist durch die umfangreiche Literatur hinreichend bewiesen. An erster Stelle der Erkrankungsformen stehen die rheumatischen Affektionen (nach Slauk etwa 80% der fokal-toxischen Krankheitsbilder), Arthritiden, Endokarditis, Nephritis, Iritis, periphere Neuralgien usw.

Aus allem ergibt sich die Forderung, daß im Falle einer dentalen Herdinfektion eine restlose Beseitigung aller Herde und herdverdächtigen Zähne zu erfolgen hat, entweder durch radikal-chirurgisch-operative Maßnahmen oder bei ungünstigen Verhältnissen durch Extraktion. Konservierende Behandlung ist bei bereits vorhandener Allgemeinerkrankung ungeeignet, da eine schnelle Ausschaltung des Infektionsherdes, die hier unbedingt notwendig ist, damit nicht zu erreichen ist.

Daß Beziehungen zwischen krankhaften Prozessen an den Zähnen und gewissen Allgemeinerkrankungen bestehen, ist unleugbar. Einwandfreie experimentelle Nachweise für den Mechanismus solcher Beziehungen sind bisher noch nicht erbracht worden. Es ist dies ja auch nicht mehr ein Kapitel der Zahnheilkunde allein; es bedarf der engsten Zusammenarbeit von Zahnarzt, Internist und Bakteriologe, um auf diesem Gebiet zum Ziel zu kommen. Bis dahin muß durch unsere Wurzelbehandlungsmaßnahmen versucht werden, die Entwicklung von Herden an den Wurzelspitzen möglichst auszuschalten.

So bedeutet ein pulpenloser Zahn nicht nur einen wesentlichen Verlust des Funktionswertes, sondern sogar eine Gefahr für den ganzen Körper. Diese Erkenntnisse haben zu den Bestrebungen geführt, Wurzelfüllungsmethoden zu finden, die den natürlichen Verhältnissen von Pulpa, Zahn und umgebendem Gewebe möglichst nahe kommen, indem man nach Entfernung der Pulpa diese durch antiseptische Pasten mit und ohne Nachschieben von Elfenbein-, Guttapercha- oder Silberstiften zu ersetzen versuchte.

Die ersten Schwierigkeiten und Kontraindikationen tauchten auf, als Preiswerk 1901 nachwies, daß die Pulpa nicht ein ein-

facher solider Strang sei. An Hand von Metallausgüssen der Pulpahohlräume zeigte er, daß Verästelungen des Pulpastranges, horizontale Querbrücken und häufig doppelte Kanalanlagen besonders bei den Prämolaren nicht so selten sind. Erhärtet wurden Preiswerks Befunde durch exakte vergleichende Versuche an menschlichen und tierischen Zähnen, die G. Fischer 1908 durchführte und in seiner Schrift: „Beiträge zur Behandlung erkrankter Zähne mit besondenrer Berücksichtigung der Anatomie und Pathologie der Wurzelkanäle" niederlegte. Statt der Metallausgüsse verwandte Fischer ein Azeton-Zelluloidgemisch zur Füllung des Kanalsystems. Auch von Adloff, Moral u. a. konnten die gefundenen Resultate nur bestätigt werden. Den ausführlichsten Beitrag zur genaueren Kenntnis der Anatomie der Wurzelkanäle lieferte dann Hess in Jahre 1917: „Zur Aanatomie der Wurzelkanäle des menschlichen Gebisses mit Berücksichtigung der feineren Verzweigungen am Foramen apicale". Er untersuchte etwa 2800 intakte menschliche Zähne von verschiedenen Altersstufen und kam zu folgenden Ergebnissen:

1. Die Wurzelhohlräume der Zähne des menschlichen Gebisses sind im allgemeinen der äußeren Wurzelform konform; je nach der Zahngattung treten mehr oder weniger weitgehende Differenzierungen durch Dentinscheidewände im inneren der Kanäle, feine apikale Ramifikationen und Markkanäle in verschiedener Höhe vom Wurzelkanal zum Periost ziehend auf.

2. Diese Differenzierungsgebilde treten an äußerlich vollkommmen unversehrten Zähnen auf und sind als rein anatomische bzw. physiologische Entwicklungsprodukte anzusehen.

3. Form und Anzahl der Wurzelkanäle werden durch den physiologischen Dentinanbau und die dadurch entstehenden Dentinscheidewände äußerst beeinflußt.

4. Feinere apikale Verzweigungen kommen an sämtlichen menschlichen Zahngattungen regelmäßig vor.

5. Form und Anzahl der Kanäle werden durch das Alter beeinflußt. Im jugendlichen Alter fehlen die Differenzierungsgebilde; sie treten erst nach Schluß des Foramen apikale auf. Mit zunehmendem Alter tritt durch mehr oder weniger regelmäßigen Dentinanbau eine Verengung der Kanäle auf, die bis zur vollständigen Obliteration derselben führen kann.

Die sich durch diese Feststellungen ergebenden Schwierigkeiten mußten bei den Wurzelfüllungen berücksichtigt und möglichst ausgeschaltet werden. So kam man auf die sogenannte „Pulpa-Amputation", eine Wurzelfüllungsart, die von Adolf Witzel methodisch eingeführt wurde. Auch diese war nicht zufriedenstellend, umso mehr als man durch zahlreiche Untersuchungen die Wichtigkeit und Verantwortung einer Wurzelbehandlung immer mehr erkannte. Die Erkenntnis wuchs, daß die Pulpaerhaltung die Forderung sein mußte. Versuche wurden gemacht, den immer noch gültigen Satz, daß eine einmal verletzte Pulpa nicht auszuheilen ist, zu widerlegen. Man bezeichnete diese Methode als „biologische Wurzelbehandlung" oder „Vitalamputation", deren Ziel es ist, gesunde Pulpareste möglichst biologisch vollwertig zu erhalten.

Es stehen sich heute in der Wurzelbehandlung folgende Methoden gegenüber:

1. Exstirpation der Pulpa,
2. die ursprüngliche Amputation oder „Mortalamputation" und ihre Abart, die „Vitalamputation".

Was spricht für und was gegen die Exstirpation oder Amputation? Wann ist nun die eine und wann ist die andere Art angebracht?

Betrachtet man diese Fragen zuerst einmal vom Standpunkt des Praktikers aus, so hat man bei der Amputation den großen Vorzug der Schnelligkeit, sowohl während der einzelnen wie in der Anzahl der Sitzungen, was psychologisch außerordentlich wichtig für den Patienten ist. Dazu kommt weiterhin, vom Standpunkt des Patitenten aus gesehen, das fast gänzliche Fehlen der Anwendung der feinen Nervnadeln und ähnlicher Instrumente, die er ja fast ebenso fürchtet wie das Messer des Chirurgen.

Demgegenüber steht die Exstirpation mit ihrer wesentlich längeren Behandlungsdauer, mit dem meistens sehr langen „Mundaufhalten" und, wie schon erwähnt, der Anwendung der vielen, feinen, nadelartigen Wurzelkanalinstrumente. Weiterhin ist zu berücksichtigen, daß nach Exstirpation und der darauf folgenden Wurzelfüllung leichter einmal paradentitische Schmerzen auftreten, was im Hinblick auf den Patienten nicht ganz bedeutungslos sein dürfte.

Von der wissenschaftlich-ärztlichen Seite aus gesehen, sind als Vorteile bei der Amputation anzuführen:

1. Wegfall der Schwierigkeiten, die sich beim exakten Füllen der Wurzelkanäle (bedingt durch die anatomischen Eigenheiten in der Struktur des Zahnes, besonders der mehrwurzeligen Zähne) ergeben.
2. Unbedingte Schonung des apikalen Paradentiums durch Fehlen medikamentöser oder instrumenteller Schädigungen.

Wie schwierig es ist, eine exakte Wurzelfüllung nach Exstirpation an mehrwurzeligen Zähnen durchzuführen, ist bekannt genug. Die Verschiedenheit der Kanäle, rein nach der äußerlichen Form der Wurzeln betrachtet, allein an einem unteren oder oberen Molaren, z. B. enges Kanallumen, starke Krümmungen und ähnliches sind Hindernisse, die mit bestem Wissen und Willen nicht immer überwunden werden können. Dazu kommen die histologisch-anatomischen Feinheiten der Wurzelkanäle mit ihren vielen kleinen Ramifikationen, deren Anfüllen mit einer Wurzelfüllmasse doch mehr oder weniger Glücksache ist. Dies sind Schwierigkeiten, die nicht nur manueller oder instrumenteller Art sind, sondern auch gerade in therapeutischer Hinsicht. Das fällt bei der Amputation weg

Die instrumentellen Schädigungen, die bei der Exstirpation am Apex auftreten können, sind nicht zu unterschätzen. Es kann sich dabei um Schädigungen rein traumatischer oder infektiöser Art handeln. Und die geringen Möglichkeiten, einen Insult am Apex wirklich auszuheilen, sind bekannt und verständlich, wenn man die Eigenart der anatomischen Verhältnisse der Zähne zum Kieferknochen und umgebenden Weichgewebe berücksichtigt.

Demgegenüber besteht bei der Amputation der große Vorzug darin, daß die Gegend des foramen apicale, d. h. der Eingang zum Kieferinneren unberührt bleibt, und so die Möglichkeit einer Verschleppung auf diesem Wege ausgeschlossen ist. Allerdings fehlt hierbei die völlige Sicherheit, daß die Pulpitis wirklich nur oberflächlich war und die Stümpfe steril sind, ein Gesichtspunkt, auf den ich später noch einmal zurückkommen werde.

Dies alles sind bis jetzt jedoch Argumente, die den wichtigsten Punkt in der Medizin noch vernachlässigen, nämlich den Heilungserfolg selber.

Um eine erfolgreiche Therapie einleiten zu können, muß zuerst einmal eine möglichst genaue Diagnose gestellt werden. Und hier setzen bei der Amputation die ersten und gleichzeitig größten Schwierigkeiten ein. Nach den Ansichten einiger Autoren (Hess,

Kronfeld, Lutz u. a.) ist die Amputation bei allen Pulpitiden, ausgenommen allein Pulpitis purulenta und Gangrän anwendbar. Demgegenüber stehen die Ansichten von Walkhoff, Münch, Wannenmacher, Rebel, O. Müller, Adloff, Schweizer u. a., die eine Amputation nur dann verantworten möchten, wenn es sich um eine Pulpitis partialis oder deren Vorstadien handelt, in weiter vorgeschrittenen Entzündungsstadien treten sie unbedingt für die Exstirpation ein, da die Pulpenreste nach Exstirpation sich schließlich leichter vom Kanal aus desinfizieren lassen, als vom Cavum aus, wie das z. B. bei der Amputation der Fall ist.

Die Schwierigkeiten liegen, wie gesagt, in der Diagnose; denn die exakte Abgrenzung zwischen Pulpitis partialis und Pulpitis totalis ist rein klinisch kaum möglich. Erst Greth, Siegmund-Weber und Harndt haben in neuerer Zeit wieder ausdrücklich darauf hingewiesen. So bestätigt Harndt in seiner Arbeit: „Histo-bakteriologische Untersuchungen der erkrankten Zahnpulpa", daß die klinisch gestellten Diagnosen bei Pulpaerkrankungen nur zu einem kleinen Teil mit den histologischen Befunden übereinstimmen. Eine Abgrenzung zwischen Pulpitis serosa und Pulpitis purulenta gelingt am Patienten nicht mit ausreichender Sicherheit. Histobakteriologisch stellt Harndt in Gegensatz zu Walkhoff, Hilgers-Precht, Münch u. a. fest, daß bei Hyperämie der Pulpa, bei Pulpitis acuta serosa partialis und totalis keine Bakterien im Weichgewebe zu finden sind. Erst bei der Pulpitis acuta purulenta partialis lassen sich Mikroorganismen im Pulpengewebe nachweisen. Damit wäre also, rein histobakteriologisch gesehen, wenn man die Pulpitiden in die zwei Hauptgruppen 1. Serosa und 2. Purulenta einteilt, die Amputation sogar die Vitalamputation mindestens bei Gruppe 1 zu verantworten; ja, nach Harndt sogar bei Gruppe 2, wenn es sich um Pulpitis acuta purulenta partialis handelt, solange sich hier die Bakterien nur in der Kronenpulpa finden. Dabei sei nochmals betont, vom rein bakteriologischen Standpunkt aus. Daß praktisch trotzdem soviel Mißerfolge auftreten, läßt sich demnach wohl vornehmlich auf die Unzulänglichkeit unserer Diagnosenstellung und auf unsere nicht genügenden aseptischen noch antiseptischen Vorsichtsmaßnahmen zurückzuführen.

Auch darf man wohl die Frage dabei nicht ganz vernachlässigen, ob eine Pulpa, deren Stümpfe immer noch eine gewisse Vitalität trotz mehrfacher As-Applikation aufweisen, wirklich steril ist; denn eine Abtötung der Infektionserreger ohne gleichzeitige Vernichtung

der Vitalität der Pulpa ist wohl kaum zu erwarten. Also hier wäre eine Amputation nicht angebracht. Außerdem besteht bei einer mit einem Mumifikationsmittel behandelten Pulpa durch die dadurch hervorgerufene Schrumpfung des Gewebes die Gefahr des „toten Raumes", in den Blut und lebende Gewebszellen nicht eindringen können und dem deshalb die natürlichen Abwehrkräfte fehlen. Die aus der entzündeten Umgebung dauernd abgesonderte seröse Flüssigkeit schafft für die Bakterien den günstigsten Nährboden. Man kann wohl mit Wannenmacher zu Recht sagen, daß eine Amputation nicht mehr vorgenommen werden darf, wenn bereits eine Reaktion im apikalen Paradentium eingetreten ist, das heißt für den Praktiker gesehen, wenn ein Zahn bei pulpitischen Beschwerden klopfempfindlich ist. Hierbei kann es aber bei mehrwurzligen Zähnen auch noch zu folgenschweren Irrtümern kommen, da in dem einen Kanal bereits eine totale Entzündung, u. U. sogar schon Gangrän vorhanden sein kann, während in den anderen Kanälen die Infektion noch sehr oberflächlich ist. Eine Perkussionsempfindlichkeit ist trotzdem oft nicht vorhanden. Durch vorsichtiges Sondieren mit einer sterilen Nadel ist dann der Versuch zu machen, die Diagnose zu sichern.

Demgegenüber stehen bei der Exstirpation, wie schon erwähnt, die Schwierigkeiten anatomischer Art, besonders bei den mehrwurzligen Zähnen mit ihren ausgeprägteren Krümmungen und Ramifikationen, die die restlose Entfernung der Pulpa erschweren und einen dichten Abschluß des Kanals oft verhindern. Und wie Adrion nachgewiesen hat, stellt die Desinfektion der vielen feinen Verzweigungen, Foramina und Querbrücken fast unüberwindliche Schwierigkeiten dar. Daß sich Verästelungen häufig auch an einwurzligen Zähnen befinden, ist von vielen Autoren wie Preiswerk, Fischer, Moral, Adloff, Hess und neuerdings erst wieder an etwa 20 000 Schnitten von Borchert: „Die Verästelungen des Wurzelkanals" nachgewiesen. Danach treten die Ramifikation nicht nur in der Gegend des Apex auf als sogenannte Deltabildungen, sondern ebenfalls in den übrigen Teilen der Wurzel und bei Molaren sehr oft sogar in der Bifurkation. Weiterhin besteht die Gefahr, sofern nicht schon eine Infektion des apikalen Paradentiums vorhanden ist, daß sich durch unsere Manipulationen bei der Exstirpation die Entzündung, die bis jetzt nur auf die Pulpa beschränkt war, auf das umgebende apikale Gewebe ausdehnt; oder daß durch Anwendung zu stark ätzender Medikamente andere Schädigungen entstehen. Es ist hierbei die Notwendigkeit des sterilen Arbeitens ausgesprochen

größer und weit schwieriger, da das Operationsfeld jetzt noch näher dem Kieferinnern und zugleich vollkommen unübersichtlich liegt.

Bis jetzt ist jedoch nur die sogenannte „Mortalamputation" berücksichtigt worden. Eine Modifikation ist, wie oben bereits gesagt, die „Vitalamputation", deren Sinn es ist, eine oberflächlich geschädigte Pulpa möglichst so weit wieder auszuheilen, daß ihre Funktionen bis zu einem gewissen Grade erhalten bleiben.

Gleich voranschicken möchte ich, daß „Vitalamputation" nach Wannenmacher hier nur die Amputation bedeutet, bei der die Pulpa unter Anaesthesie, also ohne jede nekrotisierenden Mittel teilweise entfernt und mit einem geeigneten Amputationsmittel überdeckt wird.

Nach dem heutigen Stand der Untersuchungen ist die Anwendungsmöglichkeit der Vitalamputation beschränkter als die der Mortalamputation. So berichten Münch, Hermann, Hess u. a. über günstige Resultate der Vitalamputation bei gesunden Pulpen meist jugendlichen Individuen. Dagegen wird die Frage dieser Methode bei Zähnen mit erkrankter Pulpa noch ganz offen gelassen. Der Prozentsatz der Mißerfolge ist nach Greth immer noch größer als der der Erfolge. Man darf dabei nicht außer Acht lassen, daß Mißerfolge bei an sich reaktionslosen Zähnen auftreten können, wenn die Pulpa bereits erhebliche degenerative Veränderungen aufweist, hervorgerufen z. B. durch traumatische Einflüsse, wie starke Ueberbelastung des Zahnes oder durch kariöse Prozesse leichterer Art. Klinisch ist die Erkennung der Stärke des Degenerationszustandes nicht möglich.

Außerdem wird man bei dieser Methode mehr denn je die allgemeine Konstitution, Alter, Infektionskrankheiten u. ä. berücksichtigen und bei Erfolgen mit in Anrechnung bringen müssen.

Von größter Wichtigkeit ist bei der Vitalamputation die Frage der Sterilität. Bei der Mortalamputation haben wir es meist mit einer bereits oberflächlich infizierten Pulpa zu tun, und unser Ziel muß es sein, durch unsere Maßnahmen die Sterilität der Stümpfe zu erreichen. Für die Vitalamputation muß jedoch, um einen Erfolg zu erzielen, die Sterilität bereits vorhanden sein und natürlich erhalten werden. Daß dazu scharfätzende, gewebsreizende Medikamente ungeeignet sind, ist selbstverständlich; durch aseptisches Arbeiten muß die Sterilität auf dem Operationsgebiet gewahrt bleiben. Aseptisches Arbeiten ist natürlich auch bei den anderen Wurzelbehandlungsmethoden Voraussetzung. Die Gefahr bei der Exstir-

pation liegt darin, daß das Operationsfeld sich jetzt am foramen apicale befindet, also wesentlich unübersichtlicher ist und eine sekundäre Infektion durch wiederholtes Versuchen der Pulpenentfernung leichter möglich ist.

Ueberblickt man noch einmal die obigen Ausführungen, so muß es dem Praktiker erscheinen, als ob bei den erwähnten Wurzelbehandlungsmethoden die Vor- und Nachteile sich fast das Gleichgewicht halten. Die einzige Kontrolle bei klinischer Reaktionslosigkeit ist das Röntgenbild. Dabei möchte ich von vornherein betonen, daß das Röntgenbild nicht 100%ige Sicherheit verschaffen kann; denn es besteht doch die Möglichkeit, daß bei zwei Aufnahmen ein und desselben Zahnes eine ungünstige Verschiebung eintreten kann, so daß ein kleiner Herd verdeckt wird. Abgesehen davon, daß apikal Infektionen vorhanden sein können, die röntgenologisch negativ sind. Doch sind diese röntgenologischen Mißerfolge von so geringem Prozentsatz, daß man trotz allem bei rechtzeitiger Berücksichtigung eine Kontrolle von unschätzbarem Wert besitzt.

An der hiesigen Klinik habe ich von etwa 300 wurzelbehandelten Zähnen Kontrollröntgenaufnahmen nach 3—2—1½ Jahren gemacht, und zwar von klinisch reaktionslosen Fällen. Es handelt sich dabei um Nachprüfungen von Wurzefüllungen bei

1. Zähnen, deren Pulpa mit As abgeätzt und exstirpiert wurde,
2. Gangrän (komplizierter sowohl wie nicht komplizierter Art),
3. Zähnen, deren Pulpen amputiert wurden (Mortalamputation).

Die Ergebnisse dieser Kontrollaufnahmen habe ich in folgenden Tabellen I—VIII zusammengestellt. Tabelle I—III betrifft die mit As behandelten Fälle; Tabelle IV—VII die gangränösen und Tabelle VIII die Zähne mit amputierter Pulpa.

Tabelle I.

Vollständig gefüllte Zähne (Gesamtzahl: 61).

Jahre	Zähne	Ohne Röntgenbefund	Verbreiteter Periodontalspalt	Röntgenologisch sichtbarer Herd
2½—3		2	—	—
2	$^{1}\lfloor^{1}$	2	—	1
1½		—	—	—
2½—3		2	2	1
2	$^{2}\lfloor^{2}$	—	—	—
1½		—	—	—
2½—3		2	1	—
2	*C*	1	1	—
1½		—	—	
2½—3		2	1	—
2	$^{1}PM^{1}$	2	1	—
1½		2	—	—
2½—		—		—
2	$^{2}PM^{2}$	3	1	—
1½		—	—	—
2½—3		2	1	—
2	$^{1}M^{1}$	—		—
1½		—		—
2½—3		1	—	—
2	$_{1}I_{1}$	—	—	—
1½		—	—	—
2½—3		2	—	—
2	$_{2}I_{2}$	—	—	—
1½		—	—	—
2½—3		2	—	—
2	$_{*}C_{*}$	—		—
1½		—	—	—
2½		—		—
2	$_{1}PM_{1}$	2	1	—
1½		—	—	—
2½—3		2	—	—
2	$_{2}PM_{2}$	6	—	—
1½		—	—	1
2½—3		1	—	1
2	$_{1}M_{1}$	2	1	—
1½		2	—	1
2½—3		1	1	—
2	$_{2}M_{2}$	2	1	1
1½		—	—	—

Abb. 1.

Abb. 2.

5 Wurzelfüllung am 27. 1. 1936. 5 Kontrollaufnahme März 1938.

Abb. 1 und 2 betrifft zu Tabelle I gehörige Fälle: Pulpabehandlungen nach Devitalisation mit As und nachfolgender Exstirpation.

Aus Tabelle I ist ersichtlich, daß röntgenologisch feststellbare Herde trotz vollständiger Abfüllung eher bei den mehrwurzligen Zähnen auftreten, wenn man das Verhältnis der einwurzligen zu den mehrwurzligen Zähnen im Munde in Betracht zieht. Daß Herde an mehrwurzligen Zähnen trotz vollständiger Abfüllung aller Wurzelkanäle öfter auftreten, läßt sich vielleicht folgendermaßen erklären. Anfangen möchte ich bei der hier angewandten Untersuchungsart, nämlich der röntgenologischen; denn bei der Aufnahme eines zwei- oder dreiwurzligen Zahnes ist es doch viel eher möglich, uns durch die Projektion einen vollgefüllten Wurzelkanal vorzutäuschen, während in Wirklichkeit die Wurzelfüllung nicht ganz bis zum Foramen reicht. Wenn man außerdem den anatomischen Bau der mehrwurzligen Zähne berücksichtigt, so wäre zu erwähnen, daß, denkt man z. B. nur einmal an die Ramifikation, doch die Möglichkeit der Verästelungen zwei- bis dreimal so groß wie bei den einwurzligen Zähnen ist; und dazu die Möglichkeit von Ramifikationen an der Bifurkation, wie neuerdings erst wieder von Borchert bewiesen wurde. Dann die Stellung der Wurzelspitzen; fast immer neigen sie sich zueinander. Damit ist 1. die Gefahr der gegenseitigen Infektion viel größer; 2. treten die Reize 2—3mal so stark auf; und wie relativ klein ist hier die Fläche des gereizten apikalen Gewebes; 3. besteht die Möglichkeit, daß der Herd zwischen den Wurzeln liegt, wodurch die therapeutischen Aussichten auf ein Minimum

reduziert werden. Zu den beiden Fällen, in welchen im Gebiet der oberen Incisivi die Herde vorhanden sind, möchte ich hinzufügen, daß beide Zähne stark überfüllt sind, ferner daß die Bilder von einem Patienten stammen. Von diesem Patienten existieren zufällig mehrere Aufnahmen von Zähnen mit guten, dichten Wurzelfüllungen, teilweise über das Foramen hinaus. Fast alle diese Zähne lassen röntgenologisch einen Herd erkennen, so daß man hier wohl auf eine gewisse Bereitschaft des apikalen Gewebes schließen und die allgemeine Konstitution mit in Anrechnung bringen muß (Abb. 3—6).

Abb. 3.
| 2 Vor der Behandlung am 12. 12. 1935.

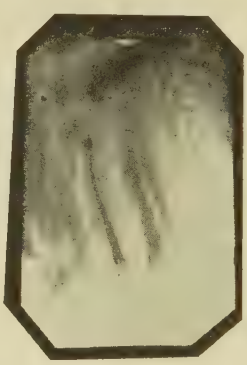

Abb. 4.
2 Nach der Wurzelfüllung am 18. 12. 1935.

Abb. 5.
1 | 1 2 Kontro..e von 2 | 6 Monate später und vor der Behandlung von 1 | 1 am 9. 6. 1936.

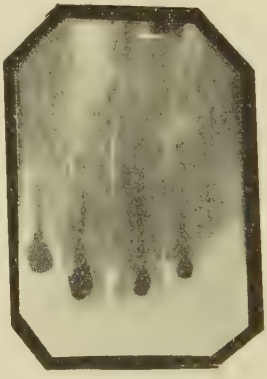

Abb. 6.
1 | 1 2 Kontrollaufnahme im März 1938 von 1 | 1 2.

Tabelle II.

Unvollständig gefüllte Zähne (Gesamtzahl: 39).

Jahre	Zähne	Ohne Röntgenbefund	Verbreiteter Periodontalspalt	Röntgenologisch sichtbarer Herd
2½—		—	—	—
2	$^{1}I^{1}$	2	—	—
1½		1	—	—
2½—3		1	—	—
2	$^{2}I^{2}$	—	1	—
1½		2	—	—
2½—3		—	1	—
2	*C*	3	—	—
2½—		—	—	—
2½—3		1	—	—
2	$^{1}PM^{1}$	1	—	—
1½		—	—	—
2½—3		1	—	—
2	$^{2}PM^{2}$	1	—	1
1½		—	—	—
2½—3		1	—	—
2	$^{1}M^{1}$	—	—	—
1½		—	—	—
2½—3		1	—	—
2	$^{2}M^{2}$	—	—	—
1½		—	—	—
2½—		—	—	—
2	$_{1}I_{1}$	—	—	—
1½		—	—	—
2½—		—	—	—
2	$_{2}I_{2}$	—	—	—
1½		—	—	—
2½—3		1	—	1
2	$_{*}C_{*}$	—	—	—
1½		—	—	—
2½—3		1	—	—
2	$_{1}PM_{1}$	2	—	—
1½		—	—	—
2½—3		3	—	1
2	$_{2}PM_{2}$	—	1	2
1½		—	—	—
2½—3		2	1	1
2	$_{1}M_{1}$	1	—	1
1½		—	—	—
2½—		—	—	—
2	$_{2}M_{2}$	1	—	1
1½		1	—	—

Abb. 7.

Abb. 8.

5| Wurzelfüllung am 6. 12. 1935. 5| Kontrollaufnahme im März 1938.

Zu Tabelle II: Unvollständig gefüllte Zähne nach Devitalisation mit As.

Tabelle III.

Halbgefüllte Zähne (Gesamtzahl: 21).

Jahre	Zähne	Ohne Röntgenbefund	Verbreiteter Periodontalspalt	Röntgenologisch sichtbarer Herd
2½—		–	—	–
2	·C·	—	1	—
1½		—		—
2½–3		1	1	—
2	·PM·	—	–	—
1½		–	–	—
2½		–	–	–
2	·PM·	1		–
1½			—	—
2½—3		2	2	—
2	·M·	—	–	—
1½		–		—
2½–3			2	—
2	·M·	—	—	—
1½		—	—	—
2½–3		—	1	—
2	·C·	—	1	—
1½		—	—	—
2½–3		1	—	—

Jahre	Zähne	Ohne Röntgenbefund	Verbreiteter Periodontalspalt	Röntgenologisch sichtbarer Herd
2	$_1PM_1$	—	–	—
1½		—		
2½—3		-	1	—
2	$_2PM_2$	—	-	—
1½				—
2½—3		1	1	2
2	$_1M_1$	—		—
1½				—
2½—3		1	—	—
2	$_2M_2$	-		1
1½		-		-

Tabelle II und III geben Aufschluß über die unvollständig bezw. halbgefüllten Zähne. Bei den unvollständig gefüllten Zähnen handelt es sich um Wurzelfüllungen, die fast bis zum Foramen reichen. Daß auch hier ein verhältnismäßig großer Prozentsatz röntgenologisch o. B. ist, ist wohl darauf zurückzuführen, daß die Einwirkung traumatischer Reize durch die Manipulationen mit feinen Kanalinstrumenten und eine Wurzelfüllung über das Foramen hinaus fortgefallen sind. Diese geringe Unzulänglichkeit hat das apikale Gewebe überwinden können. Anders sieht ja das Bild bei den halbgefüllten Fällen aus; verbreiterte Periodontalsspalte treten in erheblich größerem Maße auf.

Tabelle IV.

Vollständig gefüllte Zähne (Gesamtzahl: 62).

Röntgenologisch feststellbarer Herd bei Beginn der Behandlung vorhanden.

Jahre	Zähne	Ohne Röntgenbefund	Verbreiteter Periodontalspalt	Röntgenologisch sichtbarer Herd
2½—3		1	—	1
2	^{1}I^{1}	1	—	2
1½		—	1	2
2½—3		2	2	1
2	^{2}I^{2}	—	3	2
1½		—	1	1
2½—3		—	1	2
2	*C*	1	3	2
1½		1	1	—
2½—3		—	1	—
2	^{1}PM^{1}	—	—	1
1½		—	—	—
2½—3		—	—	1
2	^{2}PM^{2}	—	—	2
1½		—	—	—
2½—3		—	1	—
2	$_{1}$I$_{1}$	—	—	—
1½		—	—	—
2½—3		—	1	1
2	$_{2}$I$_{2}$	—	1	—
1½		—	—	—
2½—3		1	—	1
2	$_{*}$C$_{*}$	1	—	—
1½		—	—	—
2½—		—	—	—
2	$_{1}$PM$_{1}$	—	1	1
1½		1		1
2½—3		1	2	1
2	$_{2}$PM$_{2}$	1	1	1
1½		—	—	—
2½—3		1	1	1
2	$_{1}$M$_{1}$	—	—	1
1½		—	2	—
2½—3		—	1	—
2	$_{2}$M$_{2}$	—	—	1
1½		—	—	

Tabelle V.

Vollständig gefüllte Zähne (Gesamtzahl: 10).

Röntgenologisch kein Herd bei Beginn der Behandlung vorhanden.

Jahre	Zähne	Ohne Röntgenbefund	Verbreiteter Periodontalspalt	Röntgenologisch sichtbarer Herd
2½—3		—	1	—
2	$^{1}\lfloor^{1}$	—	—	—
1½		—	—	—
2½—3		1	—	—
2	$^{2}\rfloor^{2}$	1	—	—
1½		—	—	—
2½—3		—	—	—
2	*C*	1	—	—
1½		—	—	—
2½—3		—	—	—
2	$^{1}PM^{1}$	—	—	—
1½		—	—	—
2½—3		1	—	—
2	$^{2}PM^{2}$	—	1	—
1½		—	—	—
2½—3		—	—	—
2	$^{1}M^{1}$	—	—	—
1½		—	—	—
2½—3		—	—	—
2	$_{1}I_{1}$	—	—	—
1½		—	—	—
2½—3		—	—	—
2	$_{2}I_{2}$	—	—	—
1½		—	—	—
2½—3		—	—	—
2	$_{*}C_{*}$	—	—	—
1½		—	—	—
2½—3		—	1	—
2	$_{1}PM_{1}$	—	—	—
1½		—	—	—
2½—3		1	—	—
2	$_{2}PM_{2}$	1	—	—
1½		—	—	—
2½—3		—	—	—
2	$_{1}M_{1}$	1	—	—
1½		—	—	—

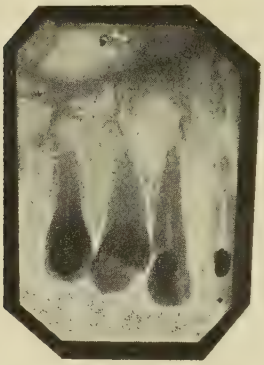

Abb. 9.
Vor der Wurzefüllung. Großer apikaler Herd. Am 9. 4. 1936.

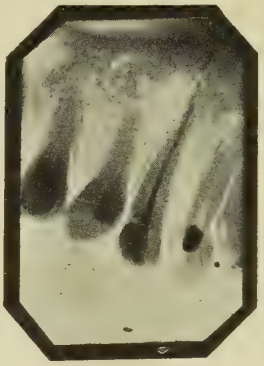

Abb. 10.
Nach der Wurzelfüllung am 15. 4. 1936.

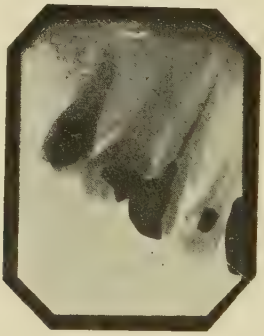

Abb. 11.
Kontrollaufnahme März 1938.
Herd wesentlich kleiner.

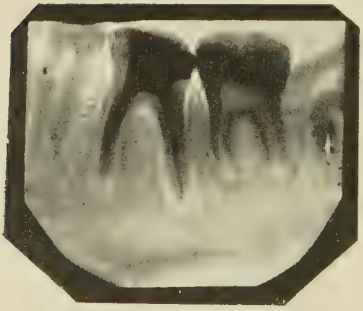

Abb 12.
Nach der Wurzelfüllung am 18. 11. 1935. Beide Wurzeln mit größeren apikalen Herden behaftet.

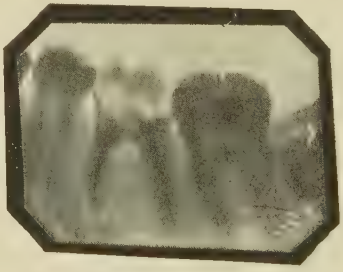

Abb. 13.
Kontrollaufnahme März 1938. Ausheilung der Herde eingetreten.

Tabelle VI.

Unvollständig gefüllte Zähne (Gesamtzahl: 15)

Röntgenologisch feststellbarer Herd bei Beginn der Behandlung vorhanden.

Jahre	Zähne	Ohne Röntgenbefund	Verbreiteter Periodontalspalt	Röntgenologisch sichtbarer Herd
2½—3		—	—	—
2	$^{2}I^{2}$	—	1	1
1½		—	—	—
2½—3		—	—	—
2	*C*	—	1	—
1½		—	—	1
2½—3		—	—	—
2	$^{1}PM^{1}$	—	—	—
1½		—	—	—
2½—3		1	—	—
2	$^{2}PM^{2}$	1	—	—
1½		—	—	—
2½—3		—	—	—
2	$_{*}C_{*}$	—	—	—
1½		—	—	—
2½—3		—	—	1
2	$_{1}PM_{1}$	—	—	—
1½		—	—	—
2½—3		—	—	—
2	$_{2}PM_{2}$	1	1	—
1½		—	—	—
2½—3		—	3	—
2	$_{1}M_{1}$	—	1	1
1½		—	—	—
2½—3		—	—	—
2	$_{2}M_{2}$	—	—	1
1½		—	—	—

Tabelle VII.

Unvollständig gefüllte Zähne (Gesamtzahl: 9).

Röntgenologisch kein Herd bei Beginn der Behandlung vorhanden.

Jahre	Zähne	Ohne Röntgenbefund	Verbreiteter Periodontalspalt	Röntgenologisch sichtbarer Herd
2½—3		—	—	—
2	$^{2}I^{2}$	—	1	—
1½		—	—	—
2½—3		1	—	—

Jahre	Zähne	Ohne Röntgenbefund	Verbreiteter Periodontalspalt	Röntgenologisch sichtbarer Herd
2	*C*	—	1	1
1½		—	—	—
2½—3		—	—	—
2	$_1$PM^1	—	—	—
1½		—	—	—
2½—3		1	1	—
2	$_2$PM^2	—	—	—
1½		—	—	—
2½—3		—	—	—
2	$_*$C$_*$	—	—	—
1½		—	—	—
2½—3		1	—	—
2	$_1$PM$_1$	—	—	—
1½		—	—	—
2½—3		—	—	—
2	$_2$PM$_2$	—	—	—
1½		—	—	—
2½—3		—	—	2
2	$_1$M$_1$	—	—	—
1½		—	—	—

Die Aufstellungen der gangränösen Fälle weisen entsprechende Ergebnisse wie die As-behandelten auf, nur sind hier die Voraussetzungen anderer Art: Es ist bereits eine Infektion des apikalen Gewebes vorhanden.

Zur besseren Uebersicht sind die Ergebnisse der beiden Gruppen, 1. As-behandelte Zähne und 2. Gangränöse Zähne zusammengefaßt und prozentual errechnet worden.

Zusammenfassung

der Tabellen I—VII und ihre Ergebnisse in Prozenten.

A. Zusammenfassung der Pulpabehandlungen nach Devitalisation mit As.

	I	II	III
	Vollständig gefüllte Zähne	Unvollständig gefüllte Zähne	Zusammenfassung von I+II
Ohne Röntgenbefund	70,6% (43)	58,4% (35)	64,4% (78)
Verbreiteter Periodontalspalt .	19,6% (12)	23,3% (14)	21,5% (26)
Röntgenologisch sichtbarer Herd	9,8% (6)	18,3% (11)	14,0% (17)

Es geht daraus deutlich hervor, daß bei vollständiger Abfüllung der Wurzelkanäle die therapeutischen Aussichten am größten sind. Denn wirklich röntgenologisch diagnostizierte Herde treten bei den mit As abgeätzten Zähnen nur zu 9,8% auf, während bei den unvollständigen Wurzelfüllungen der Prozentsatz fast um das Doppelte steigt.

ß. Zusammenfassung der Wurzelbehandlungen gangränöser Zähne.

Röntgenologisch Herd bei Beginn der Behandlung vorhanden	Vollständig gefüllte Zähne	Unvollständig gefüllte Zähne
Herd größer oder wie vorher	19,4% (12)	20,0% (3)
Herd wesentlich kleiner	38,7% (24)	46,6% (7)
Herd fast ausgeheilt	41,9% (26)	33,4% (5)

Daß bei den gangränösen Fällen die unvollständig gefüllten fast so günstig wie die vollständig gefüllten Zähne dastehen, führe ich darauf zurück, daß durch die Reinigung der Wurzelkanäle von infiziertem Gewebe wesentlich bessere Bedingungen geschaffen wurden und daß bei den unvollständigen Wurzelfüllungen ein Durchstoßen infektiösen Materials, dazu instrumentelle Reizung des apikalen Gewebes unterblieb.

C. Zusammenfassung der Wurzelbehandlungen gangränöser Zähne.

Röntgenologisch kein Herd bei Beginn der Behandlung vorhanden	Vollständig gefüllte Zähne	Unvollständig gefüllte Zähne
Ohne Röntgenbefund	70,0% (7)	33,3% (3)
Verbreiteter Periodontalspalt	30,0% (3)	33,3% (3)
Röntgenologisch sichtbarer Herd	—	33,3% (3)

Diese 2. Zusammenfassung der Wurzelbehandlungen gangränöser Zähne, die die Fälle betrifft, bei denen röntgenologisch kein Herd bei Beginn der Behandlung vorhanden war, beweist wiederum, daß vollständige Wurzelfüllungen vielmehr Erfolg versprechen.

Tabelle VIII.

Nach der Mortalamputation behandelte Zähne.
(Gesamtzahl: 80.

Monate	Zähne	Ohne Röntgenbefund	Verbreiteter Periodontalspalt	Röntgenologisch sichtbarer Herd
20—15		1	—	—
14— 9	$^{1}I^{1}$	—	—	—
8— 6		1	—	—
5— 4		—	—	—
20—15		1	—	—
14— 9	$^{2}I^{2}$	—	—	—
8— 6		—	—	—
5— 4		1	—	—
20—15		—	1	—
14— 9	*C*	—	1	—
8— 6		—	—	—
5— 4		—	—	—
20—15		—	—	—
14— 9	$^{1}PM^{1}$	—	—	—
8— 6		—	—	—
5— 4		1	—	—
20—15		—	—	—
14— 9	$^{2}PM^{2}$	1	—	—
8— 6		—	—	—
5— 4		—	—	—
20—15		5	1	—
14— 9	$^{1}M^{1}$	3	1	—
8— 6		2	1	—
5— 4		2	—	—
20—15		2	—	—
14— 9	$^{2}M^{2}$	2	1	1
8— 6		3	1	1
5— 4		2	—	—
20—15		3	1	—
14— 9	$^{3}M^{3}$	1	1	1
8— 6		2	1	—
5— 4		—	—	—
20—15		—	—	—
14— 9	$_{1}I_{1}$	—	—	—
8— 6		1	—	—
5— 4		—	—	—
20—15		—	—	—
14— 9	$_{2}I_{2}$	—	—	—
8— 6		—	—	1
5— 4		—	—	—

Monate	Zähne	Ohne Röntgenbefund	Verbreiteter Periodontalspalt	Röntgenologisch sichtbarer Herd
20—15		—	—	—
14— 9	$_{*}C_{*}$	—	—	—
8— 6		—	—	—
5— 4		—	—	—
20—15		—	—	—
14— 9	$_{1}PM_{1}$	—	—	—
8— 6		—	—	—
5— 4		—	—	—
20—15		2	—	—
14— 9	$_{2}PM_{2}$	—	1	1
8— 6		—	—	—
5— 4		1	—	—
20—15		1	1	2
14— 9	$_{1}M_{1}$	1	1	1
8— 6		1	—	—
5— 4		—	—	—
20—15		1	—	—
14— 9	$_{2}M_{2}$	2	1	1
8— 6		—	1	—
5— 4		1	—	2
20—15		1	—	2
14— 9	$_{3}M_{3}$	1	—	—
8— 6		—	2	—
5— 4		2	—	2

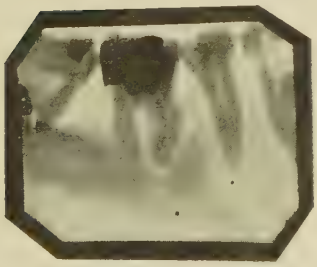

Abb. 14.
$\overline{6}|$ Kontrollaufnahme 7 Monate nach der Amputation.

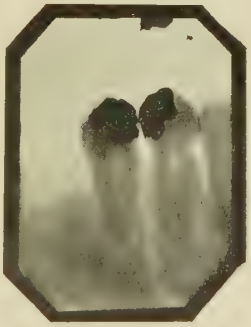

Abb. 15.
Kontrollaufnahme von $\overline{5}|$ nach 12 Monaten o. B.

Die Ergebnisse der Amputationen sind unter D noch einmal prozentmäßig zusammengefaßt und in Spalte II den Pulpabehandlungen nach Devitalisation mit As gegenübergestellt:

D. Zusammenfassung der Amputationen.

	Amputierte Fälle	As-behandelte Fälle
Ohne Röntgenbefund	60.0% (48)	64,4% (78)
Verbreiteter Periodontalspalt	21,5% (17)	21,5% (26)
Röntgenologisch sichtbarer Herd	18,7% (15)	14,0% (17)

Die Zusammenfassung zeigt, daß hier der größere Prozentsatz auch röntgenologisch o. B. ist. Trotzdem möchte ich dieses Ergebnis den Exstirpationen nicht ganz gleichstellen, da die Zeitdauer der Kontrollen nur etwa die Hälfte beträgt. (Leider standen Amputationen von längerer Zeit nicht zur Verfügung, da diese Methode erst seit kurzem an der hiesigen Klinik systematisch durchgeführt wird.) Ein weiteres wichtiges Moment ist bei den vorliegenden Fällen, daß diese Amputationen von Studenten unter strengster Aufsich und äußerster Berücksichtigung der Behandlungsvorschriften, ungeachtet von Zeit und Kosten ausgeführt wurden. Denn zu einem vollen Erfolg gehört, wie in allen Dingen, eine genaue Beachtung der „Spielregeln". Wie auch Adloff (D. Z. W. 47 1937) auf Taucherts vernichtende Kritik (D. Z. W. 43/ 1937) die Amputation betreffend sagt: „Taucherts Kritik trifft nicht die Mehoden, sondern lediglich die prakische Ausführung".

Zieht man die zweite Spalte der Tabelle D, die eine Zusammenfassung aller As-behandelten Fälle darstellt, in Betracht, so ist die Differenz gegenüber den amputierten Zähnen nur gering. Das heißt also, daß die Amputation röntgenologisch fast so günstig dasteht wie die Exstirpation. Aber, wie oben bereits erwähnt, sind bei der vorliegenden Versuchsreihe die zeitlichen Voraussetzungen nicht dieselben.

Da in der Hauptsache Molaren amputiert werden, die ja der Exstirpationsmethode die größten Schwierigkeiten bieten, so sind diese noch einmal gesondert zusammengestellt und ihre Ergebnisse prozentual errechnet worden:

E. Zusammenfassung der behandelten Molaren.

	Amputierte Fälle	As-behandelte Fälle
Ohne Röntgenbefund	58,5% (38)	52,5% (21)
Verbreiteter Periodontalspalt	21,5% (14)	25,0% (10)
Röntgenologisch sichtbarer Herd	20,0% (13)	22,5% (9)

Das Bild hat sich also ausgesprochen zugunsten der Amputation geändert: der Unterschied bei den herdlosen Fällen beträgt 6%, bei den Zähnen mit verbreitetem Periodontalspalt 3,5% und bei den röntgenologisch vorhandenen Herden 2,5%. Wenn auch die Differenz nicht sehr groß ist, so ist sie doch ein Beweis, daß der Amputationsmethode nicht einfach jede Daseinsberechtigung abzusprechen ist. Ich möchte es dahin formulieren, daß die Amputation im Molarengebiet unter Beachtung einer möglichst sorgfältigen Diagnose und sonstiger strengster Kautelen oft vorzuziehen ist. Die weniger günstigen Ergebnisse der Exstirpationsmethode bei dem Molarenvergleich führe ich auf die vorher bereits eingehend geschilderten schwierigen anatomischen Verhältnisse (Ramifikationen, Wurzelkrümmungen, vollständige Obliteration u. a. m.) gerade bei diesen Zähnen zurück. Außerdem ist zu bedenken, daß es manuell schließlich wesentlich einfacher ist, den Wurzelkanal eines Frontzahnes mit unseren Instrumenten zu erreichen als den eines Molaren, und daß das bei der Wurzelbehandlung so wichtige Fingerspitzengefühl durch die vielen zu überwindenden technischen Schwierigkeiten bedeutend herabgesetzt wird.

Gegen die Mortalamputation habe ich andere Bedenken. Zieht man z. B. folgenden Vergleich: Beim Verlauf einer akuten Sepsis im großen Körperkreislauf haben wir im ersten Stadium die schädigende Wirkung der Bakterien und als Reaktion eine Mobilisierung des gesamten zellulären Abwehrsystems. Wird die Vernichtung der Bakterien wirklich erreicht, tritt nun die schädigende Wirkung ihrer Toxine in den Vordergrund. Und bei der Mortalamputation? Durch die Mumifizierung der Stümpfe haben wir eventuell eine Abtötung, wahrscheinlich jedoch nur eine Hemmung der Infektionserreger erreicht, dafür aber den gefürchteten toten Raum erhalten, dem jede natürlichen Abwehrkräfte mangeln, da das Blut und lebende Ge-

webszellen nicht eindringen können. Nehmen wir das günstigste Moment an, daß bei der Amputation eine Vernichtung der Erreger erzielt wurde, so bleibt doch nach dem obigen Beispiel die Gefahr ihrer Toxinwirkung, d. h. die Diffundierung der Toxine auf dem Blut- und Lymphwege in den Gesamtorganismus. Und röntgenologisch ist k e i n Herd vorhanden! Mit anderen Worten besteht trotz des negativen Röntgenbefundes die Möglichkeit einer Fokalinfektion bei der Mortalamputation viel eher als bei ebenfalls negativem Röntgenbefund der Exstirpationsfälle. Bei der Vitalamputation fallen diese Bedenken fort, da die Voraussetzungen anderer Art sind.

Ich stehe auf dem Standpunkt, daß bis jetzt immer noch die Exstirpation die sicherste und erfolgreichste Wurzelbehandlungsmethode darstellt, wenn es auch oft für den Praktiker eine ungeheure zeitliche Belastung bedeutet. Betrachtet man z. B. noch einmal von den Zusammenfassungstabellen B, wo es sich um Zähne mit bereits infiziertem apikalen Periodontium handelt, so sind doch die Erfolge unverkennbar. Rund 42% der vorhanden gewesenen Herde sind fast oder sogar ganz ausgeheilt, bei etwa 39% sind die Herde wesentlich kleiner geworden. Auf die Argumente, daß wir nach Exstirpation nicht einen vollständig dichten Abschluß durch die Wurzelfüllung erreichen, möchte ich erwidern, daß bei Mumifikation der Pulpenstümpfe, wie bei der Amputation angewandt, doch eine Schrumpfung des Gewebes eintritt, d. h., daß hier ebenfalls kein dichter Abschluß mehr vorhanden ist. Es treten also hier doch auch die Bedenken der sogenannten toten Räume auf, die bei mumifizierten Pulpenstümpfen ausgedehnter sind, als bei einer möglichst dichten Wurzelfüllung nach der Exstirpationsmethode. Vom rein menschlich-psychologischen Standpunkt aus möchte ich nicht unerwähnt lassen, daß die Schnelligkeit der Amputationsmethode auch eine gewisse Gefahr bedeuten kann; denn alles was sich verhältnismäßig schnell und leicht ausführen läßt, verführt nur zu sehr zu noch schnellerem und oberflächlicherem Arbeiten. Dies darf natürlich nicht als Kontraindikation der Amputationsmethode angesehen werden, sondern soll als Hinweis dienen, die relative Einfachheit dieser Wurzelbehandlungsart nicht zu überschätzen und dadurch den therapeutischen Erfolg in Frage zu stellen.

Die Exstirpationsmethode ist aber kontraindiziert, sobald die immer wieder angeführten anatomischen Schwierigkeiten der Ramifikation, Wurzelkrümmungen u. ä. auftreten, so daß die Ausführung doch nur eine unvollständige sein würde. Selbstverständlich

ist auch die Anwendung der Exstirpation bei vollständiger Obliteration eines Wurzelkanals ein Fehlgriff. Unbedingt zu vermeiden ist diese Wurzelbehandlungsart bei allen jugendlichen Zähnen mit noch weitem Foramen; denn die dadurch leicht auftretenden instrumentellen und medikamentösen Schädigungen des peri apikalen Gewebes sind meist irreparabel. In allen diesen Fällen muß die Amputationsmethode Anwendung finden.

Analog den allgemeinen medizinischen Grundsätzen halte ich ebenfalls die Exstirpation für die Methode der Wahl. Wie der Chirurg alles infizierte Gewebe möglichst entfernt und keine Schwierigkeiten irgendwelcher Art scheut, wenn die Therapie Erfolg verspricht, so müssen auch unsere Maßnahmen in diesem Sinne durchgeführt werden. Denn „Wurzelbehandlung sollte Wundbehandlung sein", nach einem Wort von Sonnenburg (D. Z. W. 42/1934).

Ein Zahn wird leider immer noch zu sehr als „Herr Zahn persönlich" betrachtet und unsere Behandlung beschränkt sich meist auf rein örtliche Maßnahmen. Wie Auge, Ohr und andere Körperteile bei Erkrankungen unbedingt zum Gesamtorganismus in Beziehung gesetzt werden, so muß dieser Standpunkt auch beim Zahn eingenommen werden. Neben der Erhaltung der Zähne liegt doch den ganzen Wurzelbehandlungsproblemen die Gefahr der Fokalinfektion zu Grunde, ein Gebiet, dessen Bedeutung sich immer mehr in den Vordergrund drängt. Ist es doch bereits erwiesen, daß als Infektionsherde an erster Stelle die Tonsillen, an zweiter jedoch schon gleich die Zähne stehen.

Zum Schluß meiner Ausführungen möchte ich sagen, daß es unsere Hauptaufgabe sein muß, diese Probleme mit ihren schwerwiegenden Folegeerscheinungen durch prophylaktische Maßnahmen möglichst auszuschalten; das soll heißen, daß unsere Patienten immer wieder auf die Gefahren aufmerksam gemacht werden müssen, und dazu erzogen werden müssen, ihre Zähne regelmäßig in kürzeren Abständen kontrollieren zu lassen, so daß Schädigungen der Pulpa auf ein Minimum reduziert werden. Denn die beste Wurzelfüllung ist und bleibt die vitale Pulpa.

Herrn Professor Dr. Wannenmacher möchte ich für sein liebenswürdiges Entgegenkommen und für die freundliche Unterstützung bei dieser Arbeit meinen herzlichen Dank aussprechen.

Literaturverzeichnis.

Adloff, P.: Fokale Infektion. ZR 1923, Nr. 12.

— Ueber die Grenzen der Zahnerhaltung. ZR 1932, Heft 19/20.

— Wurzelbehandlungsmethoden und Fokalinfektion. DZW 1937, Nr. 47.

Balters, W.: Aus der Praxis der konservierenden Zahnheilkunde. Verl. Meusser, Berlin 1933.

Borchert: Die Verästelungen des Wurzelkanals. Dissertation Berlin 1937.

Fahsel: Herdinfektion von Mandeln und innere Krankheiten. ZR 1934, Nr. 28/29.

Fischer, G.: Beiträge zur Biologie der Zahnpulpa. Verl. Berl. Verlagsanstalt, Berlin 1933.

— Zur fokalen Infektion. DZW 1933, Nr. 21.

Gins, H.: Lehrbuch der Bakteriologie für Zahnärzte. Verl. Lehmann, München 1932.

Greth, H.: Diagnostik der Pulpaerkrankungen im Lichte neuerer, vergleichender klinischer und histologisch-anatomischer Untersuchungen. Verl. Meusser, Berlin 1933.

— Die Diagnostik der Pulpitis acuta partialis serosa und ihre Bedeutung für die biologischen Amputationsverfahren. DZW 1936, Nr. 7/8.

Gröschel, W.: Pulpa- und Wurzelbehandlung an bleibenden Zähnen vor Abschluß des Wurzelwachstums. Verl. Meusser, Leipzig 1937.

Hammer, H.: Herdinfektion. Vortrag, gehalten auf der Tagung der Arbeitsgemeinschaft für Kieferchirurgie am 14. und 15. Mai 1938.

Hess, W.: Zur Anatomie der Wurzelkanäle des menschlichen Gebisses mit Berücksichtigung der feineren Verzweigungen am Foramen apicale. Schweiz. Vierteljahresschrift für Zahnheilkunde 1917, Nr. 27.

Harndt, E.: Histo-bakteriologische Untersuchungen der erkrankten Zahnpulpa. Deutsche Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Band 5, 1938, Heft 2.

Kantorowicz, A.: Lehrbuch der Zahnheilkunde.

Lowell, W. H.: Relation of Focal Infection to Diseases of the Eye. Dent. Cosmos, 76. Jahrgang 1934, Nr. 3.

Martiny: Wurzelbehandlungsmethoden und Fokalinfektion. DZW 1938, Nr. 1.

Mela, B.: Sind Granulome regelmäßig infiziert. ZR 1934, Heft 30/31.

Misch, J.: Fortschritte der Zahnheilkunde. 9. Band, I. u. II. Teil, Verl. Thieme, Leipzig 1933.

Müller, O.: Wurzelfüllungsmethoden. Fortschritte der Zahnheilkunde 1933, Heft IX.

Münch, J.: Klinik der konservierenden Zahnheilkunde. Verl. Thieme, Leipzig 1931.

— Pulpa- und Wurzelbehandlung. Verlag Meusser 1937.

Partsch, C.: Die chirurgischen Erkrankungen der Mundhöhle, Zähne und Kiefer, 1924.
Passow: Wurzelbehandlungsmethoden und Fokalinfektion. DZW 1938, Nr. 53.
Port-Euler: Lehrbuch der Zahnheilkunde, München 1934, 5. Aufl.
Siegmund-Weber: Pathologische Histologie der Mundhöhle, Leipzig 1926.
Stahl, R.: Die Bedeutung fokaler Infektion für Allgemeinleiden, besonders bei Kreislaufkrankheiten. Mediz. Klinik 1937, Nr. 34/35.
Tauchert: Wurzelbehandlungsmethoden und Fokalinfektion. DZW 1937, Nr. 43.
Wannenmacher, E.: Die Pulpa- und Wurzelbehandlung, ihre Indikation und Grenzen. DZW 1938, Nr. 6/7/8.
Walkhoff-Hess: Lehrbuch der konservierenden Zahnheilkunde. Verl. Meusser Leipzig 1928.
Whitnall, S. C.: Ueber die Zusammenhänge zwischen Zahnerkrankungen und Augenaffektionen. The British Dental Journal, Nr. 7, 1937.

Lebenslauf.

Am 20. Dezember 1907 wurde ich, Anna Schell, in Schwaan in Mecklenburg als Tochter des Kaufmanns Paul Schell und seiner Ehefrau Auguste, geb. Waechter geboren. Ich wuchs in Berlin auf und besuchte von 1914 bis 1924 die Königin-Luise-Schule zu Berlin-Friedenau, die ich mit der Obersekundareife verließ. Danach widmete ich mich sprachlichen und volkswirtschaftlichen Studien und verbrachte etwa ein Jahr im Ausland. 1929 ging ich auf das Oberlyzeum der Goethe-Schule (heute Karin Göring-Schule) in Berlin-Lichterfelde und bestand dort 1931 das Abitur mit „gut". Im Sommersemester 1931 ging ich zur Universität Rostock, um Zahnmedizin zu studieren. Am Schluß des Sommersemesters 1932 machte ich an der Berliner Universität das Physikum mit „gut" und erhielt am 29. Mai 1935 die Approbation als Zahnärztin mit der Gesamtnote „sehr gut". Ich arbeitete dann etwa ein Jahr als Volontärassistentin der Chirurgischen Abteilung des Zahnärztlichen Instituts zu Berlin; gleichzeitig nebenher arbeitete ich als Assistentin bei einem Zahnarzt. Seit Ende Juni 1936 führe ich meine eigene Praxis.